

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 14.10.2003

Rec'd PCT/PTO 31 MAY 2005  
PCT/FI03/00572

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 29 OCT 2003

WIPO PCT



Hakija  
Applicant

Outokumpu Oyj  
Espoo

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20021425

Tekemispäivä  
Filing date

31.07.2002

Kansainvälinen luokka  
International class

C25F

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Kuparin pintaoksidien poistaminen"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

  
Pirjo Kalla  
Tutkimussihteeri

PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite:	Arkadiankatu 6 A	Fuhelin:	09 6939 500	Telefax:	09 6939 5328
	P.O.Box 1160	Telephone:	+ 358 9 6939 500	Telefax:	+ 358 9 6939 5328
	FIN-00101 Helsinki, FINLAND				

# KUPARIN PINTAOKSIDIEN POISTAMINEN

Keksinnön kohteena on itsenäisten patenttivaatimusten määrittelemät menetelmä ja laitteisto kuparipohjaisesta metalliseoksesta tehdyn kappaleen laadun parantamiseksi.

- 5 Kuparista tai kupariseoksista valmistettujen kappaleiden pintaan saattaa muodostua niiden jatkoprosessointia haittaavia oksidikerroksia tuotannossa, kuten esimerkiksi valun aikana ja erilaisissa hehkutuskäsittelyissä. Näin ollen pintoja joudutaan usein puhdistamaan pintoihin kertyvistä oksidikerroksista. Oksidikerroksia on vaikea havaita tai mitata kuparin pinnalta, eivätkä ne erotu välttämättä ilman erityislaitteita. Paksujen oksidikerrosten poistaminen kuparin pinnalta on suhteellisen yksinkertaista, mutta viimeisten molekyylikerrosten poisto on sitä vastoin osoittautunut vaikeammaksi. Kuitenkin jopa silmällä erottamattomat oksidikerrokset ovat haitallisia kuparituotteen laadulle. Oksidikerrokset kuparin pinnassa aiheuttavat haittoja esimerkiksi pursotuksessa, jolloin oksidikerroksia poistettaessa syntyy haitallista pursotusromua. Pursotusromun käsittely ja kierrätys aiheuttavat lisäkustannuksia. Tehtäessä kuparista lankaa pursottamalla, mahdollistaa täysin oksiditon syöttölanka prosessin toiminnan paremmin sekä tuotteiden laatu saadaan lähes virheettömäksi.
- 10
- 15

- 20 Kuparimetallien pintojen puhdistukseen käytetään yleisesti peittausta eli metallipinnan kemiallista liuosteitse tapahtuvaa puhdistusta oksidikerroksesta. Yleisesti on tunnettua, että kaikki rasvat ja öljyt tulisi poistaa tuotteen pinnalta ennen peittausta. Tavallisesti kuparimetallien peittäus tehdään rikkihappo-vesiliuoksessa, ja se poistaa pääosan pintaan muodostuneista oksideista. Tavanomaisessa rikkihappopeittäyksessä päästään alhaiselle oksidikerrosta-  
25 sen jälkeen, mutta hapon liuennut happi ja loppuhuuhtelun hitaus voivat nostaa oksidikerroksen käytännössä yli kaksinkertaiseksi kuivauksen jälkeen.

Mekaaniset keinot, kuten pinnan kuorinta tai hionta oksidikerroksen poistoon saatavat vaurioittaa puhdistettavan kappaleen pintaa, eivätkä välttämättä sovellu tarkkuutta vaativaan pinnan puhdistukseen.

Eräs tapa estää oksidien muodostumista kuparikappaleen pinnalle on eristää kuparikappale suojakaasu-atmosfäärillä hapettumisen estämiseksi.

5 Julkaisusta WO 02/32595 tunnetaan mekanismi, jonka mukaan alumiini- tai kuparikappaleen pinnasta kaavitaan mekaanisesti pintakerrosta pois, jolloin pinnassa olevia epäpuhtauksia kuten oksidikerroksia saadaan eliminoidua. Kuitenkin pinnan mekaaninen puhdistus saattaa johtaa merkittäviin materiaalitappioihin ajatellen itse alumiinia tai kuparia. Lisäksi mekaanisesti kaapimalla saattaa materiaalin pinta vaurioitua. Kaavittujen pintakerrosten talteen saaminen ja jatkokäsittely aiheuttavat myös lisävaivaa.

10 Tämän keksinnön tarkoitus on välttää tunnetun tekniikan haittoja ja tuoda esiin uudenlainen ratkaisu-kuparipohjaisesta metalliseoksesta tehdyn kappaleen laadun parantamiseksi. Erityisesti keksinnön tarkoituksena on parantaa kuparipohjaisesta metalliseoksesta tehdyn kappaleen laatua poistamalla sen pinnasta oksideja katodisen pelkistyksen avulla.

Keksinnölle on tunnusomaista se, mitä itsenäisten patenttivaatimusten tunnusmerkkiosissa on esitetty. Keksinnön erälle muille sovellutusmuodoille on tunnusomaista se, mitä muissa patenttivaatimuksissa on esitetty.

20 Keksinnön mukaiseen menetelmään kohdistuu monia etuja. Keksintö kohdistuu menetelmään kuparipohjaisesta metalliseoksesta tehdyn kappaleen laadun parantamiseksi, jonka menetelmän mukaan kappale käsitellään ainakin oksidinpoistoyksikössä, jolloin oksidinpoistoyksikössä kappaleen pinnasta poistetaan oksideja katodisen pelkistyksen avulla. Katodisen pelkistyksen avulla kuparin pinnassa olevat oksidit pelkistyvät kupariksi, jolloin oksidikerros eliminoiduu kuparikappaleen pinnasta. Keksinnön erään sovellusmuodon mukaan katodisessa pelkistyksessä elektrolyytinä toimii natriumkarbonaattiliuos. Erään toisen sovellusmuodon mukaan katodisessa pelkistyksessä elektrolyytinä toimii rikkihappoliuos.

30 Keksinnön erään sovellusmuodon mukaan katodisessa pelkistyksessä katodina toimii kuparipohjaisesta metalliseoksesta tehty kappale ja anodina liukenematon materiaali, kuten platina-anodi tai platinoitu titaanianodi. Anodin materiaalliksi so-

veltuu myös esimerkiksi lyijy tai iridiumoksidilla pinnoitettu titaani. Katodisessa pelkistyksessä anodilla muodostuu happea ja katodilla kuparia. Anodin yhteyteen järjestetään ainakin yksi hapenpoistoaukko hapen ulospääsyn mahdollistamiseksi. Keksinnön erään sovellusmuodon mukaan katodisessa pelkistyksessä käytetään  
5 ioniselektiivistä happea läpäisemätöntä membraania. Membraani asetetaan edullisesti anodin ja katodin väliin estämään hapen pääsy anodilta katodille. Anodin ja membraanin välisestä tilasta happi poistuu liuoskierron mukana tai hapenpoistoaukkojen kautta. Erään sovellusmuodon mukaan membraani asetetaan symmetrisesti katodin ympärille niin, että se ympäröi koko katodia. Tällöin edistetään hapet-  
10 tumis- ja pelkistymisreaktioiden tapahtumista tasaisesti ja jännitteen jakautumista koko kennoon.

Erään keksinnön sovellusmuodon mukaan kuparipohjaisesta metalliseoksesta valmistetulle kappaleelle suoritetaan esipesu ennen katodista pelkistystä. Erään keksinnön sovellusmuodon mukaan kuparipohjaisesta metalliseoksesta valmiste-  
15 tulle kappaleelle suoritetaan peittäus rikkihapolla ennen katodista pelkistystä. Tällöin saadaan paksuimmat oksidikalvot poistettua nopeasti ennen katodista pelkistystä. Tarvittaessa rikkihappokalvot poistetaan mekaanisella kuivauksella. Erään keksinnön sovellusmuodon mukaan katodisen pelkistyksen jälkeen kappaleelle suoritetaan nopea painevesihuuhtelu.

20 Keksinnön mukaan oksidikerros jää oksidinpoistoyksikössä tapahtuvan käsittelyn jälkeen edullisesti 0,001 - 0,01 nanometrin tasolle eli edullisesti oksidikalvo poistuu lähes kokonaan. Keksinnön erään sovellusmuodon mukaan kappale johdetaan oksidinpoistoyksikön jälkeen muokausprosessiin, kuten jatkuvatoimiseen pursotuskäsittelyyn. Oksidinpoistoyksikkö ja muokausprosessi eristetään suoja-  
25 kaasulla ympäristöstä.

Keksintö kohdistuu myös laitteistoon patenttivaatimuksen 1 mukaisen menetelmän toteuttamiseksi kuparipohjaisesta metalliseoksesta tehdyn kappaleen laadun parantamiseksi, johon laitteistoon kuuluu ainakin oksidinpoistoyksikkö, ja jossa laitteistossa on elimet katodisen pelkistyksen toteuttamiseksi; kuten anodi, katodi  
30 ja elektrolyytti, jolloin anodilla muodostuva hapen kulku katodille on estetty happea läpäisemättömällä membraanilla.

Yleisesti keksintöä hyödyntämällä helpotetaan ja nopeutetaan kuparin jatkuvatoimista pursotuskäsittelyä sekä parannetaan saantia prosessissa, kun pinnassa olevat oksidikerrokset saadaan eliminoitua. Pursotusromun muodostuminen vältetään ja laitteiden elinikä saadaan pidemmäksi. Kuparituotteet saadaan laadultaan paremmiksi, kun haitalliset oksidikerrokset poistetaan.

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisesti viittaamalla oheisiin kuviin.

Kuva 1 Periaatekaavio keksinnön mukaisesta menetelmästä

10

Kuva 2 Poikkileikkaus katodisesta pelkistyksestä

Kuvassa 1 on esitetty keksinnön mukaista menetelmää lohkokaaavion muodossa. Kuparista tehty pyöreä lankamainen kappale 1 ohjataan oksidinpoistoyksikköön 3. Oksidinpoistoyksikköön 3 kuuluu katodinen pelkistyslaitteisto. Oksidinpoistoyksikössä muodostuva oksidipuhdas kuparilanka 2 ohjataan muokausprosessiin, kuten jatkuvatoimiseen pursotuskäsittelyyn 4. Oksidinpoistoyksikkö sekä muokausprosessiyksikkö ovat suojakaasun avulla eristettyjä ympäristöltä.

Kuvassa 2 on esitetty poikkileikkauskuvana oksidinpoistoyksikössä tapahtuvaa katodista pelkistys-prosessia. Esimerkin mukaan kuparilanka pestään ennen varsinaista hapen poistoa. Sen jälkeen kuparilanka esipeitataan rikkihapolla, jolloin saadaan poistettua paksuimmat oksidikerrokset. Peittauksesta jääneet rikkihapokalvot poistetaan esimerkiksi mekaanisella kuivauksella. Sen jälkeen suoritetaan katodinen pelkistys. Tällöin kuparilanka 5 asetetaan natriumkarbonaattiliuosta 11 sisältävään kammioon 9, johon johdetaan sähkövirta. Kuparilanka 5 toimii katodina, jolla tapahtuu kuparioksidin pelkistyminen kupariksi ja näin ollen oksidit saadaan eliminoitua lähes kokonaan kuparin pinnasta. Anodina 6 toimii liukenematon platina-anodi, jolla kehittyy happea. Liuos 11 täyttää kammion 9 kauttaaltaan. Anodilla muodostuvan hapen pääsy kupariselle katodille on estetty ioniselektiivisellä happea läpäisemättömällä membraanilla 8, joka edullisesti kiertää koko katodin ympäri. Membraanin runkona käytetään eristettyä rei'itettyä putkea 10, jotta nesteyhteys säilyy. Membraani on edullisesti symmetrisesti asennettu

katodin ympärille, mikä edistää pelkistys- ja hapettumisreaktioiden tapahtumista tasaisesti. Anodin 6 yhteyteen on järjestetty hapenpoistoaukko 7, jonka läpi anodilla kehittyvä happi poistetaan systeemistä.

Alan ammattimiehelle on selvää, että keksinnön eri sovellutusmuodot eivät rajoitu  
5 yllä esitettyihin esimerkkeihin, vaan voivat vaihdella oheisten patenttivaatimusten pultteissa.

9  
3  
4  
9  
9  
9  
9  
9  
9  
9  
9

# PATENTTIVAATIMUKSET

- 5

1. Menetelmä kuparipohjaisesta metalliseoksesta tehdyn kappaleen laadun parantamiseksi, jonka menetelmän mukaan kappale käsitellään ainakin oksidinhoistoyksikössä (3), **tunnettu** siitä, että oksidinhoistoyksikössä kappaleen pinnasta poistetaan oksideja katodisen pelkistuksen avulla.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että katodisessa pelkistyksessä elektrolyytinä (11) toimii natriumkarbonaattiliuos.
- 10

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että katodisessa pelkistyksessä elektrolyytinä (11) toimii rikkihappoliuos.
4. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että katodisessa pelkistyksessä katodina (5) toimii kuparipohjaisesta metalliseoksesta tehty kappale ja anodina (6) liukenematon materiaali.
- 15

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että anodina (6) käytetään liukenematonta materiaalia, kuten platinaa.
6. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että katodisessa pelkistyksessä anodilla (6) kehittyy happea ja katodilla (5) kuparia.
- 20

7. Patenttivaatimuksen 4, 5 tai 6 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että anodin (6) yhteyteen järjestetään ainakin yksi hapenpoistoaukko (7) hapen ulospääsyn mahdollistamiseksi.
8. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että katodisessa pelkistyksessä käytetään ioniselektiivistä happea läpäisemätöntä membraania (8).
- 25

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että membraani asetetaan anodin ja katodin väliin estämään hapen pääsy anodilta katodille.

10. Patenttivaatimuksen 8 tai 9 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että membraani (8) asetetaan symmetrisesti katodin ympärille niin, että se ympäröi koko katodia (5).
- 5 11. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kuparipohjaisesta metalliseoksesta valmistetulle kappaleelle suoritetaan esipesu ennen katodista pelkistystä.
12. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kuparipohjaisesta metalliseoksesta valmistetulle kappaleelle suoritetaan peittäus rikkihapolla ennen katodista pelkistystä.
- 10 13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että rikkihapokalvot poistetaan mekaanisella kuivauksella.
14. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että katodisen pelkistyksen jälkeen kappaleelle suoritetaan nopea painevesihuuhdeltu.
- 15 15. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kuparipohjaisesta metalliseoksesta tehty kappale johdetaan oksidinpoistoyksikön (3) jälkeen muokkausprosessiin (4), kuten jatkuvatoimiseen pursotuskäsittelyyn.
- 20 16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että oksidinpoistoyksikkö (3) ja muokkausprosessi (4) eristetään suojakaasulla ympäristöstä.
- 25 17. Laitteisto patenttivaatimuksen 1 mukaisen menetelmän toteuttamiseksi kuparipohjaisesta metalliseoksesta tehdyn kappaleen laadun parantamiseksi, johon laitteistoon kuuluu ainakin oksidinpoistoyksikkö, **tunnettu** siitä, että laitteistossa on elimet katodisen pelkistyksen toteuttamiseksi; kuten anodi (6), katodi (5) ja elektrolyytti (11), jolloin anodilla muodostuvan hapen kulku katodille on estetty hapetta läpäisemättömällä membraanilla (8).



## TIIVISTELMÄ

Keksintö kohdistuu menetelmään kuparipohjaisesta metalliseoksesta tehdyn kappaleen laadun parantamiseksi, jonka menetelmän mukaan kappale käsitellään ainakin oksidipoistoyksikössä, jolloin oksidipoistoyksikössä kappaleen pinnasta poistetaan oksideja katodisen pelkistyksen avulla. Lisäksi keksintö kohdistuu laitteistoon patenttiväätimöksen 1 mukaisen menetelmän toteuttamiseksi kuparipohjaisesta metalliseoksesta tehdyn kappaleen laadun parantamiseksi, johon laitteistoon kuuluu ainakin oksidipoistoyksikkö, ja jossa laitteistossa on elimet katodisen pelkistyksen toteuttamiseksi; kuten anodi, katodi ja elektrolyytti, jolloin anodilla muodostuvan hapen kulku katodille on estetty hapetta läpäisemättömällä membraanilla.

Fig. 1



31.07.02 03:14:35

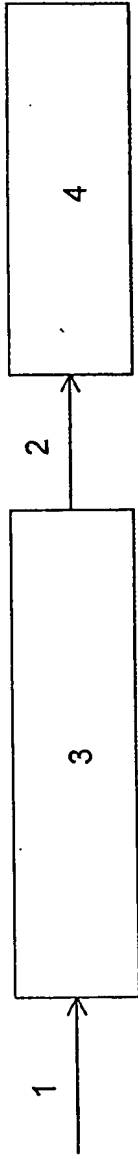


Fig. 1

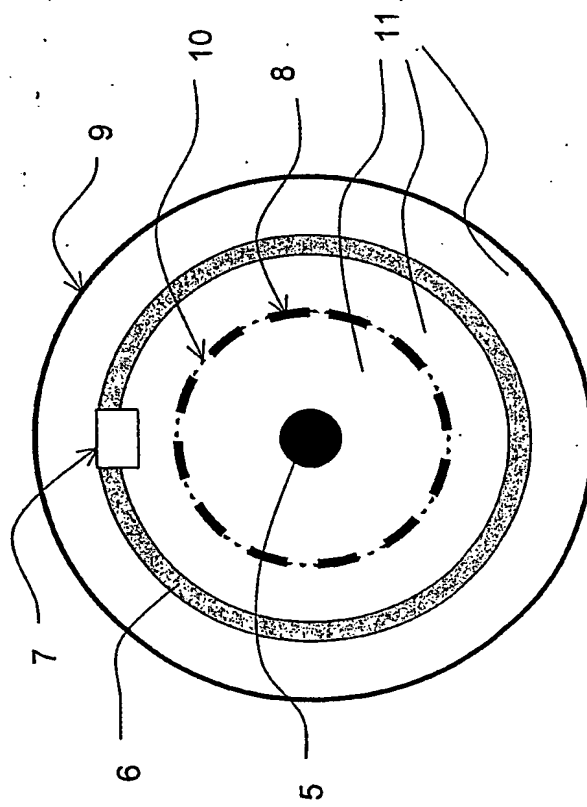


Fig. 2